

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 06330395  
 PUBLICATION DATE : 29-11-94

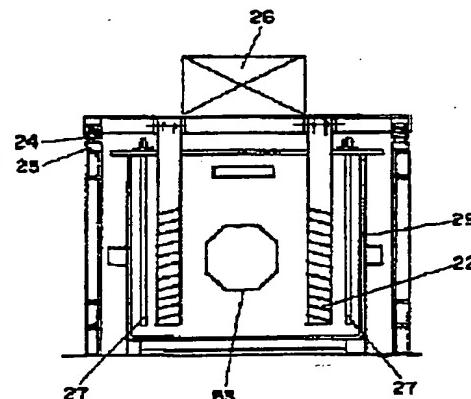
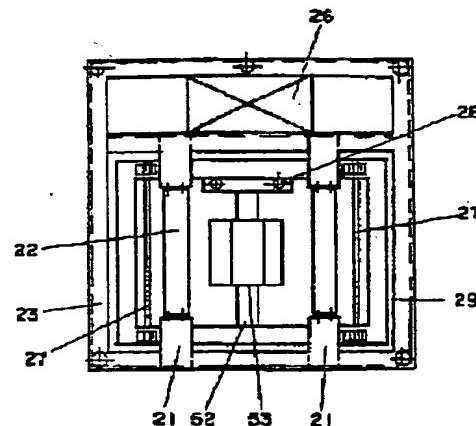
APPLICATION DATE : 17-05-93  
 APPLICATION NUMBER : 05139028

APPLICANT : NIPPON TECHNO KK;

INVENTOR : OMASA TATSUAKI;

INT.CL. : C25D 17/20

TITLE : METHOD FOR BARREL PLATING OF CHROMIUM AND DEVICE THEREFOR



**ABSTRACT :** PURPOSE: To prevent the degradation in current density for plating and to make Cr plating by a barrel practicable by providing the outer side of this barrel with vibrating vanes for stirring a Cr plating liquid at the time of subjecting many small-sized metallic parts to barrel plating within the plating liquid.

CONSTITUTION: A circulating chamber 29 contg. the Cr plating liquid is placed within a vibrating frame 23 and the rigid polyvinyl chloride barrel 53 of a cylindrical or polygonal shape freely rotatably supported by a horizontal revolving shaft 52 is placed within the plating liquid. The barrel 53 is provided with many small holes for passing of the plating liquid. The many small-sized metallic parts to be plated with Cr are put into the barrel. A cathode is inserted into the barrel 53 via the revolving shaft 52. The electric current is made to flow between the cathode and a lead anode 27 and the materials to be plated of a negative potential are plated with the Cr while the barrel 53 is rotated in the plating liquid and the plating liquid is vibrated and stirred vertically and laterally by vibrating the vibrating vanes 22 with a motor 26. The current density of the current for plating does not lower by the vibrating and stirring of the plating liquid. Many small subjects to be plated are easily plated with Cr.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-330395

(43)公開日 平成6年(1994)11月29日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>  
C 25 D 17/20

識別記号 庁内整理番号  
D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 FD (全7頁)

(21)出願番号 特願平5-139028

(22)出願日 平成5年(1993)5月17日

(71)出願人 392026224  
日本テクノ株式会社  
東京都大田区池上6丁目8番5号  
(72)発明者 大政 龍晋  
神奈川県藤沢市片瀬山5丁目28番11号  
(74)代理人 弁理士 友松 英爾 (外1名)

(54)【発明の名称】 クロムのバレルめっき方法と装置

(57)【要約】

【目的】 本発明の目的は、種々の欠点を伴うためほとんど実用化されていなかったクロムのバレルめっきを銅、亜鉛、ニッケルなどのバレルめっきと同様に円滑に、かつ高能率で行うことができる新しいクロムのバレルめっき法の提供。

【構成】 クロムのバレルめっき法において、めっき浴に振動攪拌を与えて流動をおこさせることを特徴とするクロムのバレルめっき法。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 クロムのバレルめっき法において、めっき浴に振動搅拌を与えて流動をおこさせることを特徴とするクロムのバレルめっき法。

【請求項2】 クロムのバレルめっき装置において、水平回転軸に固定されたバレルと、バレルの外側に振動搅拌手段を設けたことを特徴とするクロムのバレルめっき装置。

【請求項3】 前記振動搅拌手段が、めっき浴を横方向に振動を与えるものである請求項2記載のクロムのバレルめっき装置。  
10

【請求項4】 前記振動搅拌手段が、めっき浴を上下方向に振動を与えるものである請求項2記載のクロムのバレルめっき装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【技術分野】 本発明は、クロムのバレルめっき法に関する。

## 【0002】

【従来技術】 図に示すような装置を使用するバレルめっき法は、小物に亜鉛、銅あるいはニッケルなどをめっきする方法としてよく使用されているが、クロムめっきの場合は、亜鉛、銅、ニッケルなどのめっきの場合に比較して電流密度を大きくする必要があるため、(1) 大量の部品を一度にめっきすると電流の断続で火花が発生したり、液温度の調整が困難になる、(2) 電流が断続しやすく、このためクロムが多層めっきになり光沢や密着が悪くなる、(3) クロムめっきは、ラック方式の場合でも、めっき用部品と陰極との接点を強くしなければならない位であるから、部品の自重による接点確保しかないバレルめっきでは、形状が単純で重量の大きい部品の場合しかバレルめっきをうまく実施できない、(4) クロムの部品に対するまつわりつきが悪い、などの欠点がある(昭和62年1月16日、東京鍍金材料協同組合発行「めっき技術ガイドブック」第195頁、および昭和55年7月30日、日刊工業新聞社発行、川崎元雄外5名著「実用電気めっき」第103頁参照)。このため、クロムのバレルめっき法は実質的にほとんど行われていないのが実情である。

## 【0003】

【目的】 本発明の目的は、前述のように種々の欠点を伴うためほとんど実用化されていなかったクロムのバレルめっきを銅、亜鉛、ニッケルなどのバレルめっきと同様に円滑に、かつ高能率で行うことができる新しいクロムのバレルめっき法を提供する点にある。

## 【0004】

【構成】 本発明の第一は、クロムのバレルめっき法において、めっき浴に振動搅拌を与えて流動をおこさせることを特徴とするクロムのバレルめっき法に関する。本発明の第二は、クロムのバレルめっき装置において、水平

回転軸に固定されたバレルと、バレルの外側に振動搅拌手段を設けたことを特徴とするクロムのバレルめっき装置に関する。前記振動搅拌手段は、めっき浴を横方向に振動を与えるものであることが好ましいが、めっき浴を上下方向に振動を与えるものであることもできる。本発明では、図1に示すようなバレルめっき装置において、横振動搅拌手段を設ける場合には例えば図1~5に示すように横振動搅拌手段を通常バレル53の下部に設ける。上下方向振動搅拌手段を設ける場合には例えば図6~9に示すような上下方向振動搅拌手段をバレル53と槽51の壁の間に設けたり、あるいは図10に示すような上下方向振動搅拌手段をバレル53の下部に設ける場合もある。また、電極の位置は、槽の左右壁に沿って設けるのが普通であり、横振動搅拌手段に対しては上方に設けられ、上下方向振動手段のときは、上下振動搅拌手段の内側に設けてもよいし、外側に設けてもよい。

【0005】 振動搅拌手段は、15~60Hz、好ましくは20~40Hzでの振動を発生させる、振動モータによる振動を液中の振動板に伝え、液体にこの振動を伝えることにもとづく本発明者が開発した新しい搅拌手段であり、その基本的考え方は特開平3-275130号公報に開示したとおりであり、また、その変形搅拌手段は特願平4-286544号として平成4年9月14日に出願している。この振動搅拌は、振動板による振動が系全体に伝えられると、系全体に流動搅拌が発生してスクリューによる搅拌に較べて系全体がすみやかに均一化されることは驚くべきことであり、この現象は、液体のみならず、粉体、粒体系においても同様であり、おが屑中に着色おが屑を加えた実験でも立証できているところである。なお、振動板の振幅は2~30mm、好ましくは10~15mmである。

【0006】 (横方向振動について) まず、本発明に用いることのできる横方向の振動搅拌手段について図面を参照して説明する。図1は、本発明の振動搅拌装置の上面図を示し、図2はその断面図を示す。1は、横方向に振動を発生する振動モーターまたは電磁モーター(以下、単に振動モーターと称する)であり、2はその振動を伝達するためのコの字状振動伝達子であり、槽または任意の支持物に直接またはスライドベアリング13などを介して取付けられている。3は、振動モーター1で発生した振動が減衰しないようにするための支持体であり、4は、振動羽根6をつけた振動子5を吊り下げかつコの字状振動伝達子の振動を振動子5に伝達する役目をする垂直振動伝達子である。振動羽根6は振動モーターまたは電磁モーター1の振動により振動搅拌作用を槽内の液体や粉体などに与える働きをする。支持体3の両側には例えばスプリングのような弾性体8、8が設けられており、コの字状振動伝達子2の振動が減衰しないようにするとともに振動モーター1の側の重量とほぼ同じ重量にしてバランスのくずれにより発生する音を最小限に

抑えこむ。この字形の振動伝達子を介して該槽の一方の側に設置されている振動モーターとその対向する側に設けられた弾性体とその保持機構との両者間では重量的にほぼバランスが取れるよう調整されていることが好ましい。前記振動子は、棒状態であってもよいし、枠体であってもよい。要は、槽の底部にあって伝達子により伝達されてきた横方向の振動を振動羽根に伝える働きをすればよい。

【0007】振動羽根は任意枚数を振動子に付設すればよい。振動羽根は振動子上に垂直あるいは斜めに取り付ける【図5の(a)～(d)参照】。振動羽根の取付け方は振動子に溶接することもできるし、着脱自在とすることもできる。とくに羽根を振動子に押込式にとりつける方式を採用すれば、必要とする搅拌条件に応じて振動羽根の大きさを変更したり、振動羽根の数を変更することができるようになることもできる。槽の大きさが幅800mm、長さ1000mm、深さ1100mmの場合には、例えば、50mm間隔で幅80mm、長さ500mm、厚さ0.15mmの振動羽根を取り付けることにより充分搅拌効果を挙げることができる。振動羽根と電極の位置関係について述べると、通常電極は槽の左右にあり、振動羽根の位置からみれば上方に設けられているが、場合によっては振動羽根の下、すなわち槽の底部に設けることもできる。

【0008】コの字状の振動伝達子の両先端部を弾性体を介して受け取めている支持体の存在は、振動モーターにより発生した横方向の振動が減衰しないようにするために、地盤と同じようにしっかりした構造体のものとすることが好ましい。例えば、地盤に基礎を打ち、それに垂直に立ち上ったH型鋼材、あるいは鉄筋、鉄骨入りコンクリート壁などを用いることができる。槽の壁が充分にしっかりしているときは槽の壁をもって支持体とすることもできる。

【0009】前記弾性体は、振動伝達子の振動をうけとめ、前記支持体からその振動をはねかえす役割を果すものである。例えば、図3に示すように、丸棒7のまわりにバネ鋼により作った直径3～10mmのスプリング8をはめこんだものを前記弾性体として使用することができる。前記弾性体は前記支持体の振動モーター側とその反対側とに対照的に設置することが好ましい。図3のものは、そのような構造になっており、バネは止め板9で固定されている。

【0010】(上下方向振動について)つぎに、本發明で用いる上下方向振動手段について、図面を参考して詳細に説明する。まず、図6～9について説明する。振動搅拌手段は、振動モーター26で発生した振動を振動棒23、振動棒21を介して振動羽根群22、22……に伝える。振動羽根群は図2～4に明示されているように循環槽29の両側に設置する。振動モーター26よりの

振動が循環槽29本体に影響しないようにするため、振動棒23はスプリング24と台座25を介して本体に取付けられている。振動羽根は、水平であってもよいがやや傾斜をつけて取付けることが好ましい。傾斜の程度は水平方向を基準にして0～45°、好ましくは10～20°の角度で取付けることが好ましい。本実施例では15°でセットした。振動羽根の幅は特に制限はないが30mm以上程度あれば充分その効力を發揮する。通常30～100mm、好ましくは50～80mm程度である。搅拌羽根同士の間隔はとくに制限はないが通常10～80mm、好ましくは30～40mmであり、本実施例では35mm間隔とした。また、左右の振動羽根22の位置は、同一の高さでもよいが、ややすらせた位置に設けることができる。最上位の振動羽根は液面から約100mm下の位置にすることが好ましい。これより上に設けるとその振幅により多少異なるが、液が飛び散るので好ましくない。最下位の振動羽根は底から約50mm上の位置とすることが好ましい。

【0011】振動板の振動のさせ方は、前記公報や明細書記載のように振動板を均一に振動させてもよいが、振動板の1箇所または2箇所を振動軸に連結して振動させることもできる。この場合、液槽が四角形のときは振動板の一辺の両端部に振動軸を一本づつ二本設けてもよいが、辺の中央に一本設けることもできる。また振動板の一つの角部に一本の振動軸を設けてもよい。振動軸をとりつけた辺の対角あるいは振動軸をとりつけた角部以外の角部は固定軸により支持する。固定軸には弾性体たとえば、ゴム、スプリング、空気バネ等を介して振動板を固定することが好ましいが、振動板自身の弾力によることも可能である。図10にその一具体例を示す。振動モーターに任意の手段で連結した振動伝達棒35を介して振動棒31、32を設け、この振動棒31、32にはゴム片38、39を用いて振動板36を固定する一方、固定棒33、34には、振動板36の振動を支持する支持用ゴム片40、41を固定し、これに振動板36を連結する。振動板36は、支持用ゴム片40、41を支点として振動伝達棒31、32の上下軸にあわせて扇をあおぐように振動するのでこれを槽中におさえることにより、液体、粉体、粒体等の混合搅拌を行うことができる。

【0012】本発明の振動搅拌手段の材質は、クロムめっき浴に侵されないものであれば格別の制限はない。振動羽根は、耐腐蝕性金属やセラミックスを用いることができるが、チタンやチタン合金製のものが好ましい。電極の材料には、特別の制限はないが、通常鉛またはその合金を使用する。

【0013】クロムめっき浴は、通常無水クロム酸(CrO<sub>3</sub>)50～350g/1、好ましくは200～300g/1、酸例えは硫酸0.2～3g/1、好ましくは0.7～1.3g/1を含有する水溶液が基本であり、

これに好ましくは、ケイフッ化物例えは $\text{Na}_2\text{SiF}_6$ や $\text{K}_2\text{SiF}_6$ を0.5~2.0 g/1、好ましくは5~10 g/1添加する。さらに必要により種々の光沢剤、分散剤などの添加剤を加えることができる。陰極電流密度は20~80 A/dm<sup>2</sup>、めっき浴温は40~65°C、好ましくは50~60°Cである。

【0014】本発明において使用されるバレルは、いわゆる浸漬型水平回転バレルと称されるものであり、横方向の軸、例えは水平あるいは斜めの回転軸を中心回転する円筒、あるいは六角形または八角形などの多角形筒状体であって、その側面に多数の穴を有するものである。カソードは、通常回転軸を介して筒内に挿入されているデングラと呼ばれるものであり、アノードは筒外に配置する。バレル寸法は通常直径30~35 cm、長さ45~80 cmのものが用いられるが、これに限定されるものではない。バレルの材質は、硬質塩化ビニール樹脂製のものが一般的であるが、アクリル樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂あるいは硬質ゴム製のものも多い。バレルの前記穴は通常、直径1.5 mm~6.0 mm程度のものを使用し、バレルの回転は5~10 r.p.m.で行うがこれに限るものではない。回転数が大きすぎるとめっき物品が表層からすべらずに落下してキズがつきやすく、回転数が小さいと混合不足がおこる。

#### 【0015】

#### 【実施例】

#### 実施例1

本実施例に用いるバレルめっき装置は、図11(上面図)、図12(断面図)に示すものである。振動搅拌手段は、振動モーター26で発生した振動を振動棒23、振動棒21を介して振動羽根群22、22……に伝える。振動羽根群は図2~4に明示されているように循環槽29の両側に設置する。振動モーター26よりの振動が循環槽29本体に影響しないようにするために、振動棒23はスプリング24と台座25を介して本体に取付けられている。振動羽根の傾斜の程度は水平方向を基準にして15°でセットした。振動羽根の幅80 mm、搅拌羽根同士の間隔は35 mmとした。図12に示すとおり、振動羽根部分は、バレル53と電極27の間に設けられている。バレル53は、穴径3 mmの多数の穴を有する八角形筒体で約3リットルの容量の硬質塩化ビニル樹脂よりなるものである。めっき物品としては、直径30 mm、長さ50 mmの円柱体を用いた。このものはめっき処理前に当然脱脂、水洗を行い、ついで活性化処理を行ったものである。クロムめっき浴の組成はつぎのとおりとした。

無水クロム酸( $\text{CrO}_3$ ) 250 g/1  
硫酸( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) 2.5 g/1  
陰極電流密度25 A/dm<sup>2</sup>、めっき温度60°C、バレル回転数6 r.p.m.で、1時間めっきした。なお、

めっき物品はバレル容積の1/3になるように充填した。めっき終了後は、水洗、酸中和、水洗、乾燥を行った。この結果、振動搅拌を行わない場合は電流密度が上らず、クロムめっき膜がほとんど形成できないのに較べ、本実施例1のものは、膜厚10 μmのクロム膜が均一に形成されており、この膜厚は吊り具を用いためっきの場合とほど同様であった。

#### 【0016】

実施例2クロムめっき浴として下記の組成のものを用い、陰極電流密度50 A/dm<sup>2</sup>、めっき温度55°Cとしたほかは実施例1を繰り返した。

無水クロム酸( $\text{CrO}_3$ )	260 g/1
ケイフッ化カリウム( $\text{K}_2\text{SiF}_6$ )	4 g/1
重クロム酸カリ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ )	25 g/1
硫酸( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )	1 g/1

この結果、実施例1に較べ、約1.3倍の早さでクロムメッキ層が形成された。

#### 【0017】

【効果】本発明により、電流密度を上げることができるようになったため、従来から実用化ができなかった小物に対するクロムのバレルめっきが可能となった。本発明によるクロムめっき物品は、従来の吊り下げ法により得られたクロムめっき製品と品質的に変るところのない出来ばえであった。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の横方向振動のための基本的振動搅拌装置の上面図である。

【図2】図1の断面図である。

【図3】図2のA部分の拡大断面図である。

【図4】振動伝達機構と振動子の概略図である。

【図5】振動羽根の振動子への取付け態様のいろいろを(a)から(d)に示す。

【図6】本発明の上下方向振動のための振動搅拌手段を説明するための上面図である。

【図7】図6の側面図である。

【図8】図7のもう1つの側面からみた側面図である。

【図9】図6~7の振動搅拌手段の斜視図である。

【図10】上下振動を与えるためのもう1つの振動搅拌手段を示す斜視図である。

【図11】本発明のバレルめっき装置の1例を示す上面図である。

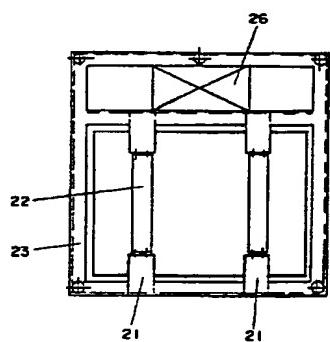
【図12】図11の断面図である。

【図13】一般的なバレルめっき装置の概略図を示す。

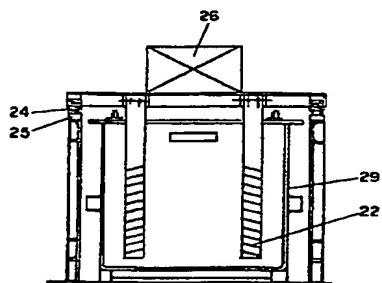
#### 【符号の説明】

- 1 振動モーター
- 2 コの字状振動伝達子
- 3 支持体
- 4 垂直振動伝達子
- 5 振動子
- 6 振動羽根

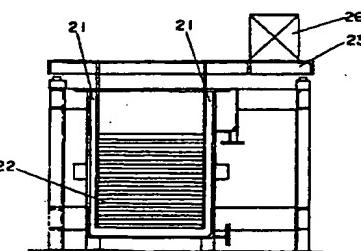
【図6】



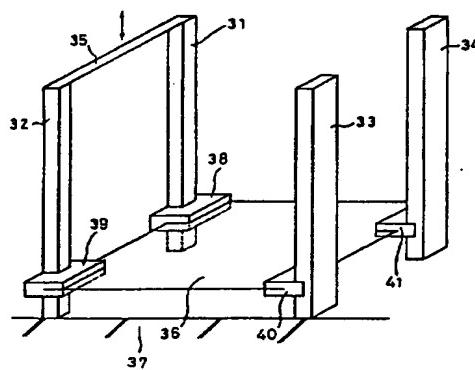
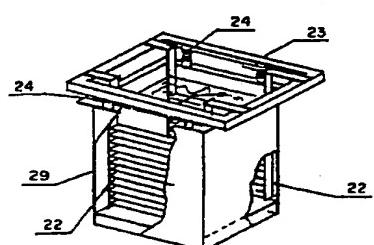
【図7】



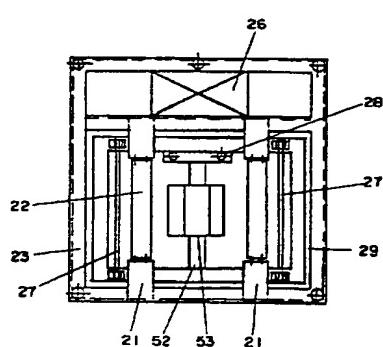
【図8】



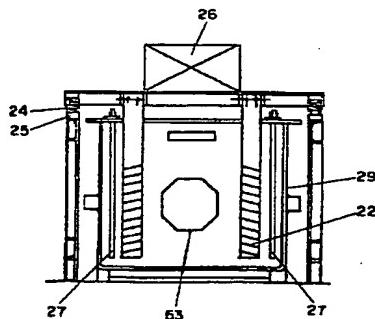
【図10】



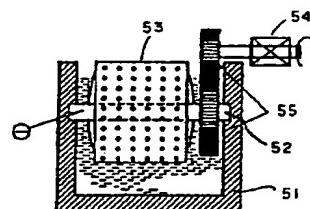
【図11】



【図12】



【図13】



**【手続補正書】**

【提出日】平成5年7月12日

**【手続補正1】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

**【補正内容】****【0017】**

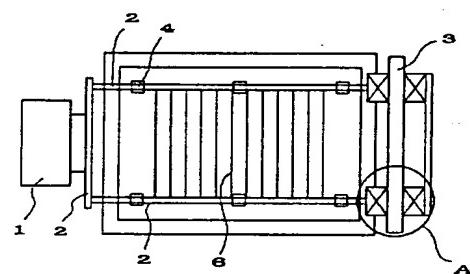
【効果】本発明により、電流密度を上げることができるようになったため、従来から実用化ができなかった小物に対するクロムのバレルめっきが可能となった。本発明

によるクロムめっき物品は、従来の吊り下げ法により得られたクロムめっき製品と品質的に異なるところのない出来ばえであった。また、昭和62年12月16日、東京鍍金材料協同組合発行、東京鍍金材料協同組合技術委員会編、「めっき技術ガイドブック」第199~203頁で述べられているように、クロムめっき層は、どちらかといえばマイクロクラックが発生しやすい性質を有するものであるが、本発明方法により形成されたクロムめっき層は、緻密、かつ丈夫であり全くクラックを発生しないという特性を有する。

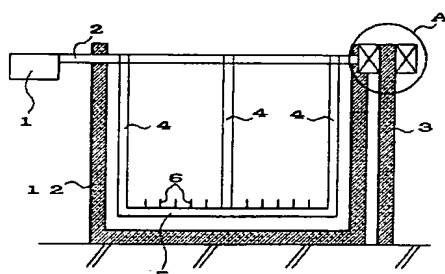
- 7 丸棒
- 8 スプリング
- 9 止め板
- 10 ヒーター
- 11 電極
- 12 槽
- 13 スライドベアリング
- 21 振動棒
- 22 振動羽根
- 23 振動棒
- 24 スプリング
- 25 台座
- 26 振動モーター
- 27 電極
- 29 槽
- 31 振動棒

- 32 振動棒
- 33 固定棒
- 34 固定棒
- 35 振動伝達棒
- 36 振動板
- 37 槽底部
- 38 支持用ゴム片
- 39 支持用ゴム片
- 40 支持用ゴム片
- 10 41 支持用ゴム片
- 51 槽
- 52 回転軸
- 53 バレル
- 54 モータ
- 55 齒車

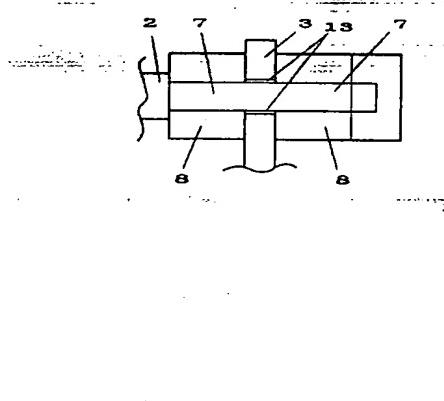
【図1】



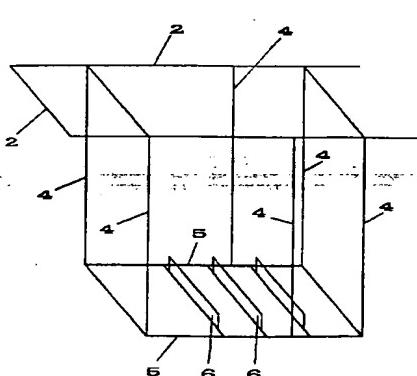
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

